

## PLANTAS MEDICINALES USADAS PARA LAS AFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOMA ALTA, NEVADO DE TOLUCA, MÉXICO

ALMA I. SOTERO-GARCÍA<sup>1</sup>, YAQUELINE ANTONIA GHENO-HEREDIA<sup>2</sup>, ÁNGEL ROBERTO MARTÍNEZ-CAMPOS<sup>1</sup>, TIZBE T. ARTEAGA-REYES<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México.

<sup>2</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, km 1 carretera Peñuela-Amatlán de los Reyes, 94500 Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Autor para la correspondencia: tizbe@hotmail.com

### RESUMEN

Se documenta el conocimiento sobre las especies vegetales para el tratamiento de afecciones respiratorias entre los habitantes de la comunidad de Loma Alta en el Área Natural Protegida del Nevado de Toluca, México. Se identificaron las plantas medicinales, formas de uso, partes utilizadas, métodos de preparación, vías de administración y sitios de obtención. La representatividad de la muestra se determinó con la curva de acumulación de especies propuesta por Balick y O'Brien y las de mayor importancia cultural a través del Consenso de Informantes y el Índice de Friedman (FL). Se registran trece taxa: *Arceuthobium vaginatum*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Calendula officinalis*, *Cosmos parviflorus*, *Didymaea alsinoides*, *Eucalyptus globulus*, *Gnaphalium canescens*, *Matricaria recutita*, *Pelargonium x domesticum*, *Pinus hartwegii*, *Plantago australis*, *Simsia amplexicaulis* y *Symphoricarpos microphyllus*. La familia mejor representada es Asteraceae (6 spp.). Las principales afecciones respiratorias tratadas son la tos, gripe, catarro, anginas y acumulación de flemas. Las plantas con mayor trascendencia de acuerdo con el índice de importancia cultural son *G. canescens* (FL = 82), *E. globulus* (FL = 80) y *M. recutita* (FL = 50). Tales especies son altamente accesibles a los usuarios y están disponibles con relativa frecuencia en las zonas perturbadas aledañas al área de estudio así como en mercados locales. Se concluye que la utilización de plantas combinadas con productos farmacéuticos es uno de los principales factores que potencialmente afecta el conocimiento sobre la flora medicinal.

Palabras clave: afecciones respiratorias, etnobotánica, flora medicinal.

## ABSTRACT

The knowledge of plants used by residents of the community of Loma Alta in the Natural Protected Area of Nevado de Toluca, Mexico, to treat respiratory illnesses is documented. Medicinal plants, methods of use, parts employed, preparation methods, administration ways and collection sites were identified. Sample representativeness was determined by the species' accumulation curve proposed by Balick and O'Brien and those with major cultural importance were determined with the Informant Consensus and Friedman Index (FL). 13 taxa are registered: *Arceuthobium vaginatum*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Calendula officinalis*, *Cosmos parviflorus*, *Didymaea alsinoides*, *Eucalyptus globulus*, *Gnaphalium canescens*, *Matricaria recutita*, *Pelargonium x domesticum*, *Pinus hartwegii*, *Plantago australis*, *Simsia amplexicaulis*, and *Symphoricarpos microphyllus*. Asteraceae is the best represented family (6 spp.). The main respiratory affections treated are cough, flu, colds, tonsillitis, and phlegm accumulation. Plants with a major importance according to the cultural importance index are *G. canescens* (FL = 82), *E. globulus* (FL = 80) and *M. recutita* (FL = 50). These species are highly accessible to users and they are available with a relative frequency in altered zones in the surroundings of the area of study as well as in local markets. It is concluded that the combined use of plants with pharmaceutical products is one of the main factors that potentially affect knowledge regarding medicinal flora.

Key words: ethnobotany, medicinal flora, respiratory affections.

## INTRODUCCIÓN

Las plantas han jugado un papel fundamental en el desarrollo del hombre, por tanto resulta innegable la importancia del uso de la diversidad florística por las sociedades desde la época prehispánica. A través del continuo aprendizaje sobre su uso, se ha generado el conocimiento tradicional de la flora para la satisfacción de numerosas necesidades, que sigue vigente en comunidades indígenas y rurales (Navarro y Avendaño, 2002; Magaña et al., 2010; Gheno-Heredia et al., 2011). Entre las útiles destacan las empleadas con fines medicinales principalmente en las poblaciones de escasos recursos y carentes de servicios básicos de salud (Hurtado et al.,

2006; Magaña et al., 2010; Gheno-Heredia et al., 2011). En este sentido, los estudios etnobotánicos son una base importante para el desarrollo de planes de salud, que incluyan la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos florísticos (Canales et al., 2006; Magaña et al., 2010), enfatizando que en las últimas dos décadas del siglo XX la transmisión del conocimiento tradicional ha sido afectada por la acelerada degradación de la vegetación y los cambios sociales, económicos y culturales (Henríquez, 2001).

Las metodologías cualitativas y cuantitativas de la etnobotánica son el instrumento para describir y analizar rigurosamente los patrones de uso de la flora útil (Zent, 2001; Begossi et al., 2002; Hurtado et al., 2006). De acuerdo con la información reportada por Sánchez-González et al. (2008), Andrade-Cetto (2009), Magaña et al. (2010) y Gheno-Heredia et al. (2011), las enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio se encuentran entre las tres primeras categorías de uso de la herbolaria registradas en México.

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación es contribuir al conocimiento de las plantas medicinales empleadas para el tratamiento de afecciones de las vías respiratorias por los habitantes de la comunidad de Loma Alta dentro del Área Natural Protegida del Nevado de Toluca, Estado de México, pues la falta de trabajos que documenten este tipo de información limita, en cierta medida, el rescate y revaloración del conocimiento tradicional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El trabajo se llevó a cabo en la comunidad de Loma Alta, ubicada al sur poniente del municipio de Zinacantepec, Estado de México, uno de los 14 que integran el Área Natural Protegida del Nevado de Toluca (CONABIO, 2004). Dicha población se sitúa en la ladera norte, con las coordenadas 99°48'23" O y 19°10'17" N; su centro se ubica a una altitud de 3431 m (Municipio de Zinacantepec, 2003) (Fig. 1). El rasgo geográfico más significativo de esta comarca es el volcán Nevado de Toluca o Xinantécatl que alcanza una altitud de 4680 m, siendo la cuarta formación más alta del país y la tercera del Estado de México. Las enfermedades respiratorias son más frecuentes en las comunidades más cercanas a la cumbre de la montaña (Abasolo, 2006), debido a las bajas temperaturas que se registran así como a la precaria condición económica de los habitantes. En el municipio de Zinacantepec predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano  $C(w_2)(w)b(i')$  y la temperatura media anual se registra



Fig. 1. Localización de Loma Alta dentro del Área Natural Protegida del Nevado de Toluca (Elaboró María del Carmen Salgado Hernández).

entre los 11 y 16 °C (Municipio de Zinacantepec, 2003). La época más calurosa se presenta en los meses de mayo, junio y julio con un máximo extremo de 38 °C. La mínima extrema alcanza -10 °C durante la época invernal. La humedad de la atmósfera en los meses de diciembre y enero, conjugada con el frío, provoca nevadas, principal-

mente en la zona sur del municipio. La precipitación total anual supera los 1225 mm; el periodo de junio a septiembre registra la mayor cantidad de lluvias; las heladas se presentan de diciembre a abril (Municipio de Zinacantepec, 2003).

El ejido de Loma Alta tiene una extensión de 1507.37 ha (Matías, 2008) y la vegetación predominante es el bosque de oyamel (*Abies religiosa*) (Fig 2), en el que crecen numerosos productos forestales no maderables como la perlilla (*Symphoricarpos microphyllus*), musgos, hongos y especies de plantas que son recolectadas principalmente para la elaboración de remedios caseros con fines medicinales (Franco y Burrola, 2010). Los habitantes de la comunidad (530 en total, 52% mujeres y 48% hombres) se dedican a la cría de ovinos, la colecta y venta de leña y hongos (Franco y Nava, 2010) y a la agricultura. Esta es la actividad económica más importante; el principal ingreso proviene del cultivo de papa.

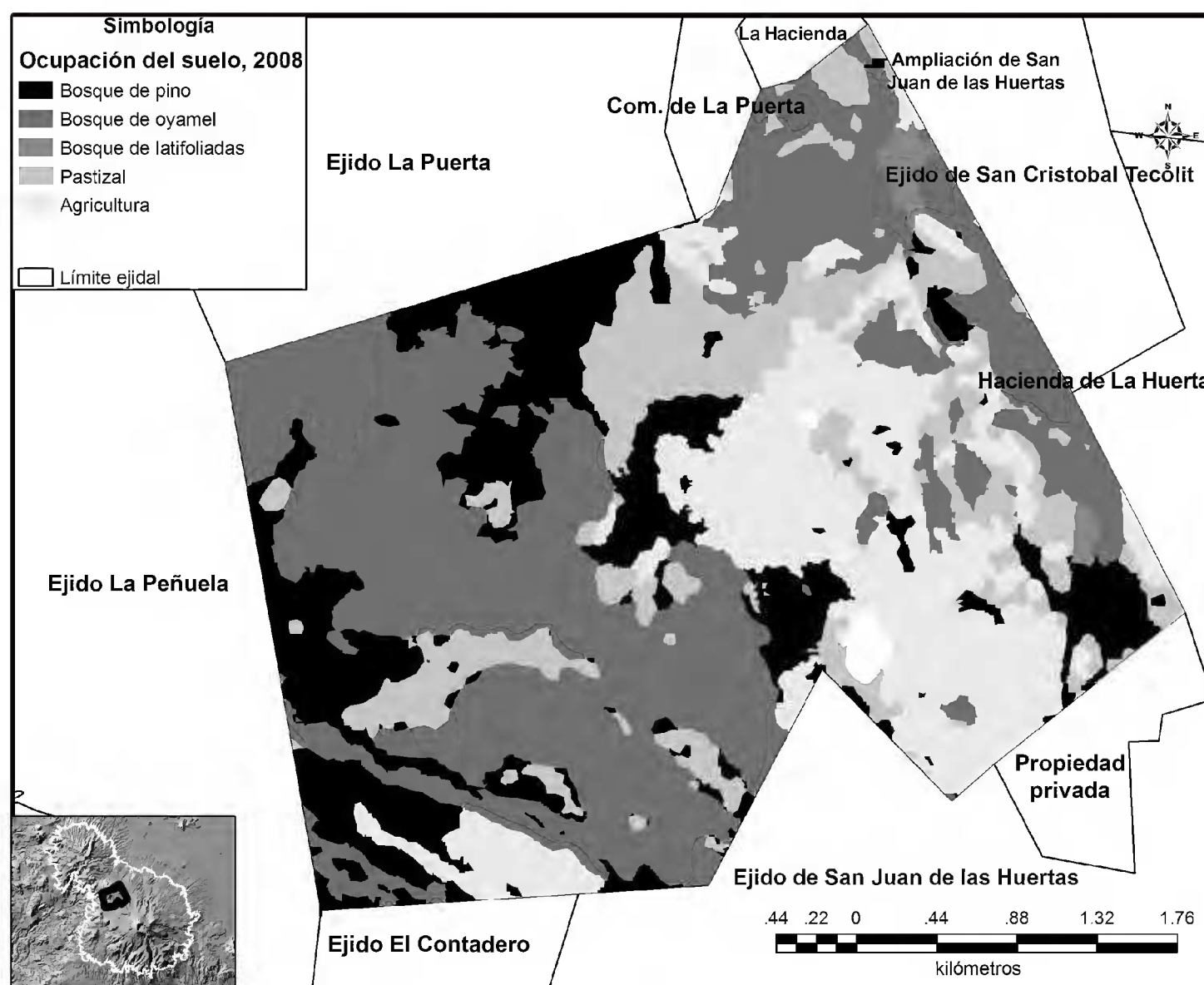


Fig. 2. Ocupación del suelo del Ejido Loma Alta (Elaboró José Luis López García).

### Servicios de salud en el área de estudio

Del total de la población solamente 28% tienen acceso a servicios de salud como el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) y Seguro Popular (INEGI, 2010). En la comunidad existe un centro de salud de atención primaria que ofrece consultas de lunes a sábados, coordina campañas de sanidad e imparte cursos de prevención de enfermedades.

En el municipio de Zinacantepec, las afecciones relacionadas con el sistema respiratorio son la primera causa de atención médica (Instituto de Salud del Estado de México, 2011) (Fig. 3). En los meses de diciembre y enero incide un mayor número de casos por este tipo de padecimientos (Abasolo, 2006; Instituto de Salud del Estado de México, 2011) (Fig. 4). En el Centro de Salud de Loma Alta, en el año 2007 se registraron en promedio 107 consultas mensuales por males respiratorios. Esta cifra se ha incrementado paulatinamente, casi triplicándose en el año 2011 con 289 en promedio por mes (Instituto de Salud del Estado de México, 2011).

### Recopilación y análisis de la información

Para este trabajo los datos fueron recabados durante 12 meses a partir de octubre de 2010, de un total de 24 personas (18 mujeres y 6 hombres), agrupadas en tres rangos de edad (20 a 39, 40 a 59 y 60 a 79 años). Se recurrió a la metodología del Consenso de Informantes (Phillips y Gentry, 1993; Ankli et al., 1999; Rossato et al. 1999; Byg y Balslev, 2001; Gomez-Beloz, 2002; La Torre-Cuadros e Islebe, 2003; Young, 2005).

Con cada uno de los informantes se efectuaron entrevistas abiertas y semi-estructuradas usando como guía la ficha de colecta etnobotánica propuesta por Hurtado et al. (2006). Los principales temas abordados fueron información general de los participantes (ocupación, edad y escolaridad) y las plantas medicinales que usan (su nombre local, forma biológica, lugar y época de obtención, partes y forma de usarlas y los padecimientos que tratan con ellas). Los ejemplares botánicos fueron colectados en la comunidad de Loma Alta a través de caminatas en compañía de por lo menos uno de los informantes en dos zonas: áreas conservadas (valle intermontano y cimas por arriba de la cota de los 3000 m correspondientes a bosques de oyamel y pino) y áreas perturbadas con actividad antropogénica (camino, patios y jardines) (Fig. 5). Un juego completo de estos ejemplares se envió para su identificación al Herbario CORU "Dr. Jerzy Rzedowski Rotter" de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana.

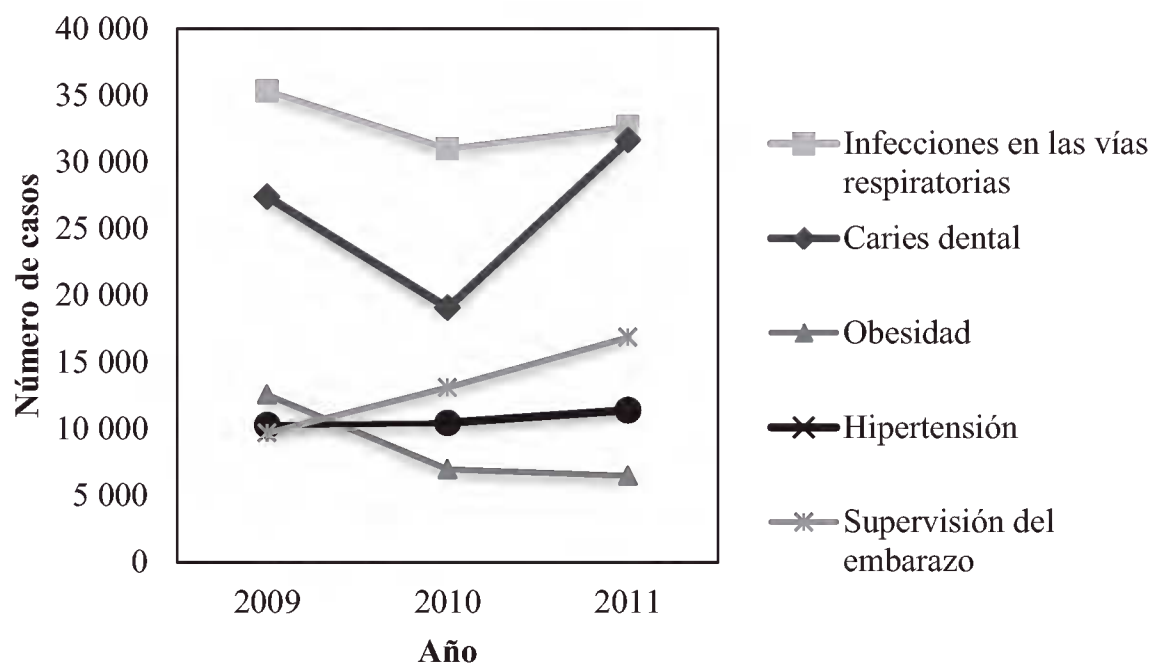


Fig. 3. Cinco principales causas de atención en centros de salud de Zinacantepec.

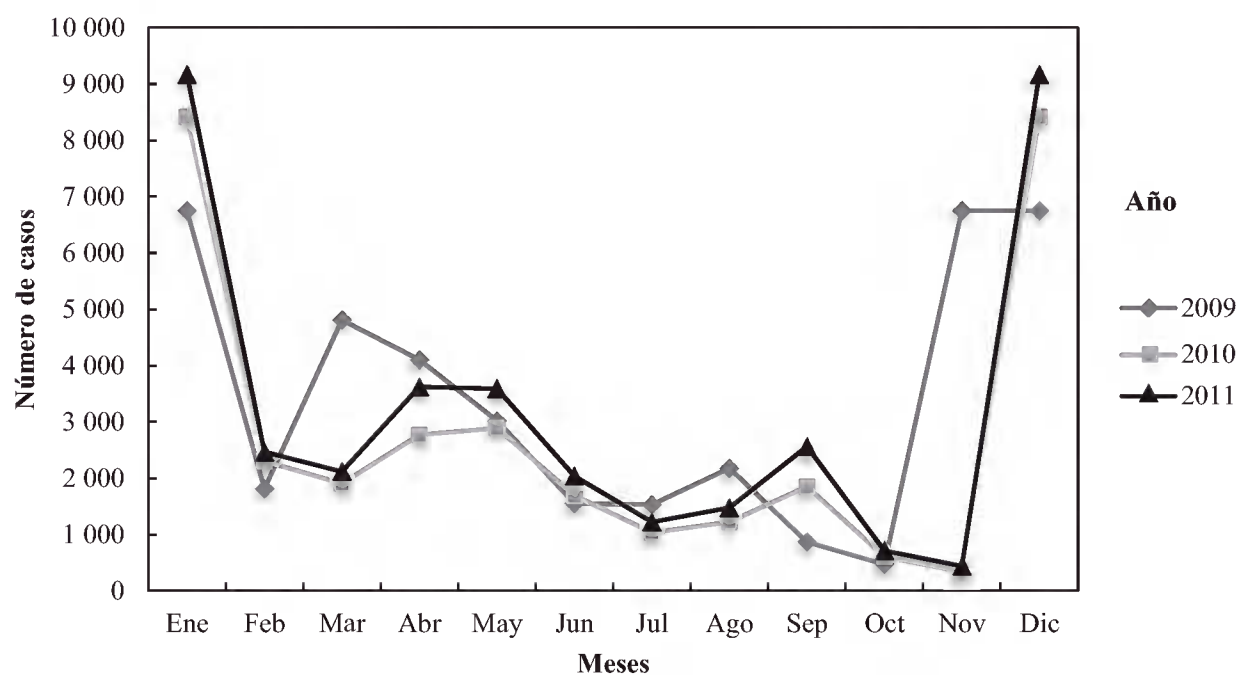


Fig. 4. Número de consultas por enfermedades respiratorias en Centros de Salud de Zinacantepec.

Para determinar la representatividad de la muestra se utilizó la curva de acumulación de especies propuesta por Balick y O'Brien (2004) y para el registro de la significancia cultural de las plantas mencionadas el Índice de Friedman (FL) (Friedman et al., 1986).

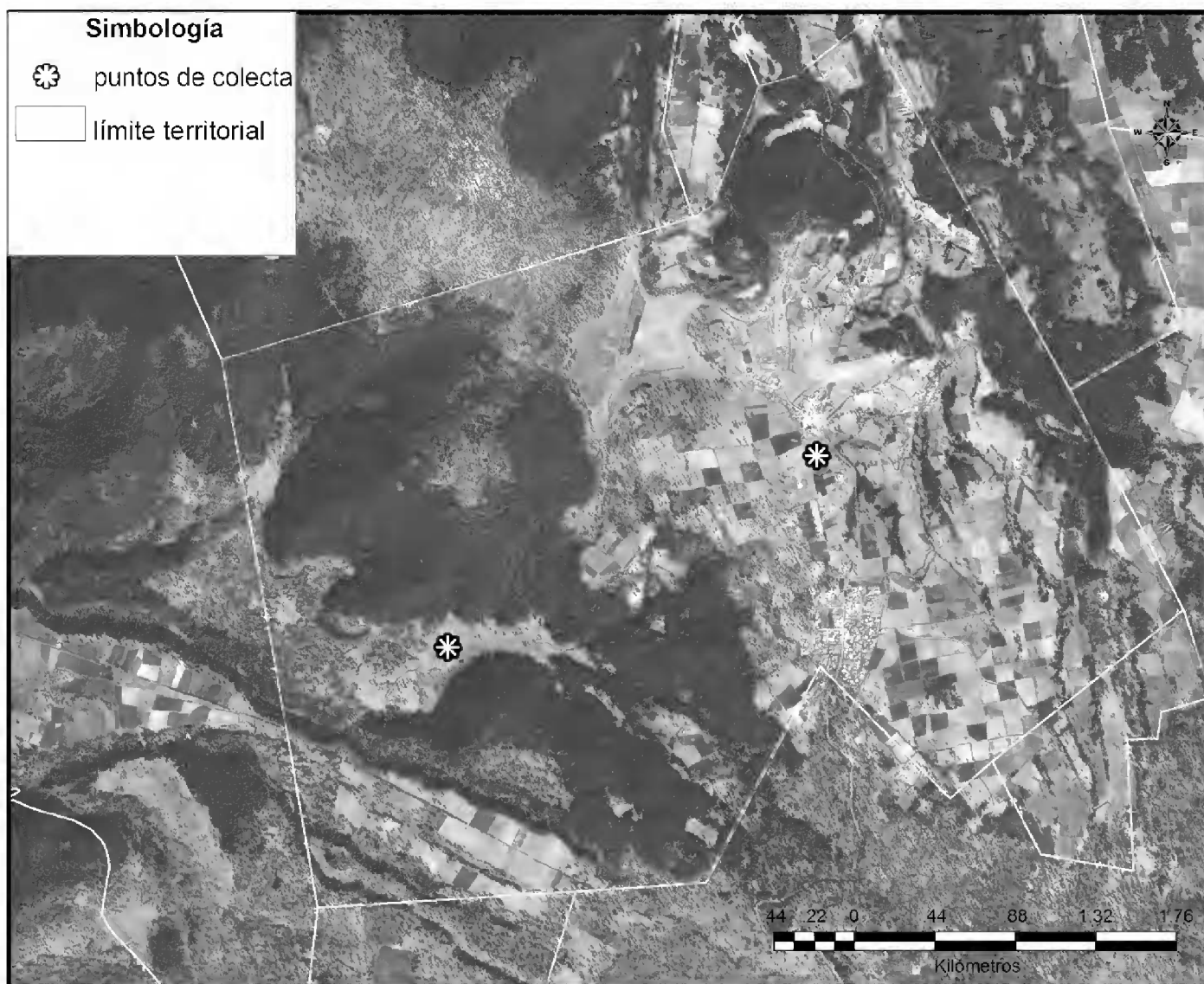


Fig. 5. Zonas de colecta de las especies silvestres. Izquierda: La Ciénaga, Derecha: zona con actividad antropogénica (Imagen Spot 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Plantas empleadas

En la zona de estudio del Nevado de Toluca se registraron 13 especies pertenecientes a ocho familias de plantas vasculares. Asteraceae fue la mejor representada con 46.1% de las especies enlistadas (Cuadro 1); lo anterior coincide con Rzedowski (1972) quien indica que la familia de las compuestas es la más vasta. Por otro lado se sabe que esta familia cuenta con la presencia de metabolitos secundarios en un amplio número de sus representantes. Otras familias presentes son Caprifoliaceae, Geraniaceae, Loranthaceae, Myrtaceae, Pinaceae, Plantaginaceae y Rubiaceae, cada una con 7.7% de las especies. La forma biológica predominante fue la herbácea con 69.2% del conjunto seguida de la arbustiva y la arbórea con



Cuadro 1. Plantas usadas para el tratamiento de afecciones respiratorias en la medicina tradicional de Loma Alta.

Familia	Especie	Nombre común
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	jara negra
	<i>Calendula officinalis</i> L.	coronilla
	<i>Cosmos parviflorus</i> (Jacq.) Pers.	alfilerillo
	<i>Gnaphalium canescens</i> DC.	gordolobo
	<i>Matricaria recutita</i> L.	manzanilla
	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	té de chivo
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	perlilla
Geraniaceae	<i>Pelargonium x domesticum</i> L.H. Bailey	geranio
Loranthaceae	<i>Arceuthobium vaginatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Presl	muérdago
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> St.-Lag.	gigante
Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	ocote
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	chilillo
Rubiaceae	<i>Didymaea alsinoides</i> (Schltdl. & Cham.) Standl.	trébol

15.4% cada una. Las plantas empleadas por los informantes se colectan o adquieren de dos o tres formas: más de 64% son colectadas de manera silvestre por ellos mismos, en menor proporción son cultivadas y en algunos casos se compran en mercados. La mayoría de las plantas usadas son parte de la vegetación circundante y de fácil acceso tanto en bosques cercanos como en jardines, lo que evita que las personas de edad avanzada realicen largas caminatas.

Nueve especies de las 13 identificadas existen en forma silvestre: *Arceuthobium vaginatum*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Cosmos parviflorus*, *Didymaea alsinoides*, *Gnaphalium canescens*, *Pinus hartwegii*, *Plantago australis*, *Simsia amplexicaulis* y *Symphoricarpos microphyllus*. Se colectaron principalmente en dos sitios de la comunidad: 58.3% en las zonas conservadas (conocidas con el nombre de La Ciénaga) y 41.7% en las perturbadas (orillas de caminos) o con otra actividad antropogénica (fomentadas en patios de las casas). Las plantas están disponibles al menos durante la temporada de lluvias pero *Arceuthobium vaginatum*, *Gnaphalium canescens* y *Pinus hartwegii* pueden recolectarse en cualquier época del año (Fig. 6). Cabe mencionar que el acceso a *Arceuthobium vaginatum* no es fácil, ya que a pesar de estar presente todo el año se encuentra en las partes altas de la copa de los árboles.

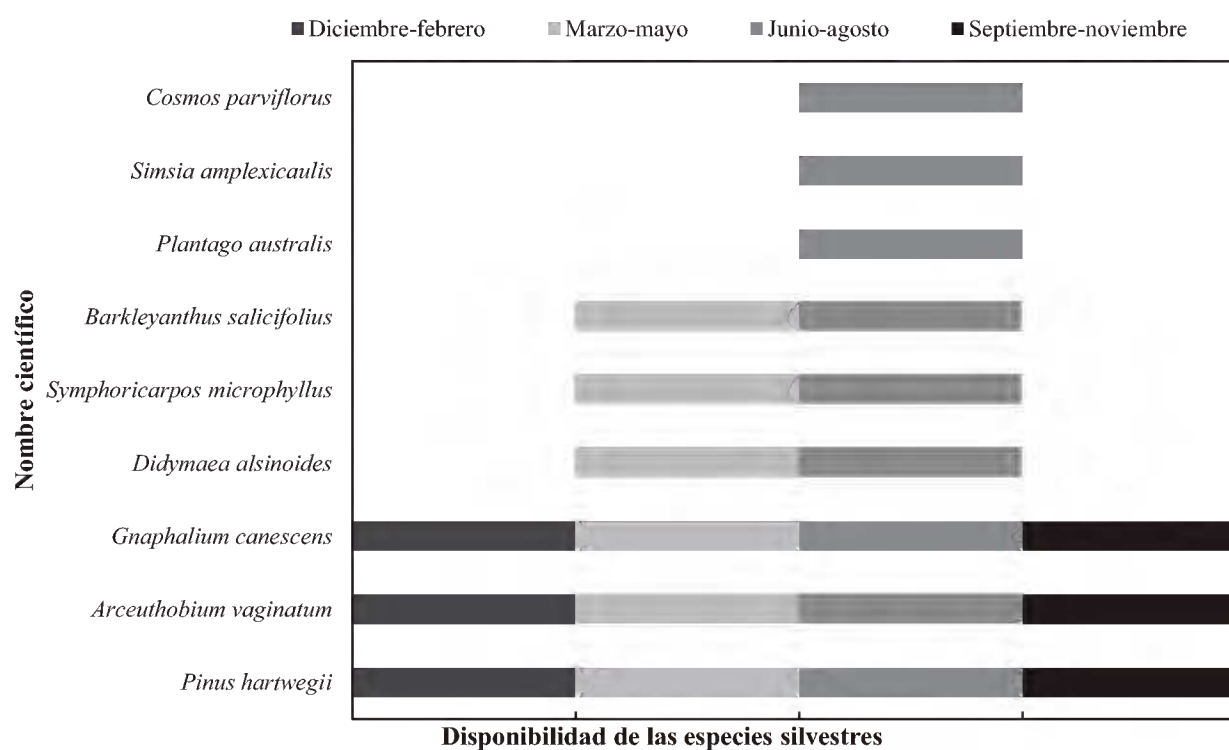


Fig. 6. Épocas de disponibilidad de las especies silvestres.

Por otro lado, *Didymaea alsinoides*, *Cosmos parviflorus*, *Simsia amplexicaulis* y *Plantago australis* están disponibles en época de lluvia en los meses de junio a agosto, pero no se fomenta su cultivo en las casas ni en los sitios donde se colectan.

Algunas especies como *Barkleyanthus salicifolius* y *Gnaphalium canescens* sí son cultivadas en las casas de los habitantes de la zona y se propagan a través de “matitas” o esquejes en los huertos y patios de las casas principalmente para cubrir las necesidades domésticas. Esto coincide con el reporte de Navarro y Avendaño (2002), quienes señalan que entre los pobladores no existe una orientación hacia el manejo de plantas silvestres. Se asume que la recolección y consumo de las especies silvestres en Loma Alta no pone en riesgo su conservación y además su uso se ha ido desplazando por el consumo de aquellas que son cultivadas como el eucalipto (*E. globulus*) y la manzanilla (*Matricaria* spp.), que registraron mayor consenso con nueve menciones en ambos casos.

#### Uso medicinal

Las trece especies son usadas para el tratamiento de alguna o varias de las cinco afecciones relacionadas con el sistema respiratorio. Para el tratamiento contra la tos se emplean seis, para la gripe (enfermedad epidémica aguda, acompañada de fiebre y con manifestaciones variadas, especialmente catarrales) cinco, para el catarro (inflamación aguda o crónica de las membranas mucosas, especialmente

las nasales, con aumento de la secreción habitual de moco) cuatro, para las anginas (inflamación de las amígdalas o de éstas y de la faringe) dos y para la acumulación de flemas una.

La parte aérea (que consiste en una porción del tallo, hojas y/o flores) es la más utilizada (46.2%) para la preparación de los remedios con base en plantas (Cuadro 2), tal como se reporta en otros estudios realizados en México (Hurtado et al., 2006; Gheno-Heredia et al., 2011). No obstante, las hojas, flores y frutos también se emplean por separado, dependiendo de la forma de preparación y de la afección a tratar. Se asume que el alto porcentaje en el uso de la parte aérea cuando está en etapa de floración se relaciona con la presencia de un mayor contenido de metabolitos secundarios, asegurando así la actividad terapéutica de las especies empleadas.

Cuadro 2. Partes de la planta utilizada para la elaboración de los remedios herbolarios.

Parte usada	Número de especies	% de especies
Aérea	6	46.2
Hojas	4	30.7
Flores	2	15.4
Frutos	1	7.7
Total	13	100

La preparación en infusión y la administración por vía oral de *Eucalyptus globulus* y *Gnaphalium canescens* para el tratamiento de la tos coincide con lo reportado por Canales et al. (2005), Waizel y Waizel (2005) y Andrade-Cetto (2009). De acuerdo con Trotter y Logan (1986) y Teklehaymanot (2009), el uso de estas especies está relacionado con la presencia de principios químicos activos y con la propiedad antitusiva que se les atribuye (Castillo y Martínez-Solís, 2007). Por ejemplo, el eucalipto (*E. globulus*) contiene terpenos como el alcanfor (Waizel y Waizel, 2005), y el gordolobo (*Gnaphalium* spp.) saponinas y terpenos (Waizel y Waizel, 2009).

Entre las formas de preparación destacan la infusión (46.2%), seguida de la cocción y la maceración; con poca frecuencia la planta se consume cruda (7.7%) (Cuadro 3).

De las especies registradas, 69.2% se usan sin mezcla alguna y en la mayoría de los casos se les agrega algún endulzante como azúcar o miel, el resto de ellas se combina principalmente con canela, ocote, limón, buganvilia, gordolobo y manzanilla.

Cuadro 3. Formas de preparación de los remedios herbolarios empleados.

Forma de preparación	Número de especies	% de especies*
Infusión	9	69.2
Cocción	3	23.1
Maceración	2	15.4
Cruda - sin preparación	1	7.7

\* La suma de porcentajes es mayor a 100 porque algunas especies son preparadas en más de una forma.

Con respecto a las vías de administración de los remedios herbolarios (Cuadro 4) destaca la oral (bebida o ingerida), de esta forma se usan dos o más especies para ser preparadas en infusión. Por vía tópica generalmente se emplea solo la jara negra (*Barkleyanthus salicifolius*) que se prepara en cocción para hacer gargarismos o se macera para colocarla como fomentos en el pecho. Aquellas que son administradas por vía nasal son preparadas por cocción en agua y el paciente inhala la solución o el vapor a manera de vaporizaciones cubiertas. En general, la dosis varía con la edad del enfermo y el tipo de enfermedad a tratar. Las unidades de medida son manojo, puño y número de hojas, flores y frutos. La mayoría de los tratamientos son tomados durante la enfermedad, evitando tomar líquidos fríos y salir a la intemperie.

Los habitantes de Loma Alta señalaron que emplean una o dos veces por año las plantas para el tratamiento de afecciones respiratorias. Se identificó que 79% de los entrevistados las combinan principalmente con productos farmacéuticos tales como Desenfriol-D<sup>®</sup>, Aspirina<sup>®</sup>, Contac<sup>®</sup> y los antibióticos recetados y administrados en el centro de salud, ya sea antes, durante o después del uso de los mismos.

#### Los conocimientos de los informantes

La curva de acumulación de especies (Balick y O'Brien, 2004) explicó 91% del dominio cognitivo (Fig.7), determinando así que la muestra estaba completa con nueve informantes y que el universo de las plantas empleadas para el tratamiento de afecciones respiratorias en la comunidad de estudio lo integran 13 especies.

Respecto a la importancia cultural medida por el Consenso de Informantes, tres de las 13 especies incluyendo *Gnaphalium canescens* (FL = 82), *Eucalyptus globulus* (FL = 80) (ambas empleadas principalmente para la tos) y *Matricaria recutita*

Cuadro 4. Vías de administración de los remedios herbolarios.

Vía de administración	Forma de aplicación	Número de especies	% de especies*
Oral	ingerida	11	84.6
Tópica			
Bucal	gargarismos	2	15.4
Nasal	gotas	1	7.7
Piel	fomentos	1	7.7
Inhalación	vaporización	1	7.7

\* La suma de porcentajes es mayor a 100 porque algunas especies son usadas de diferentes formas.

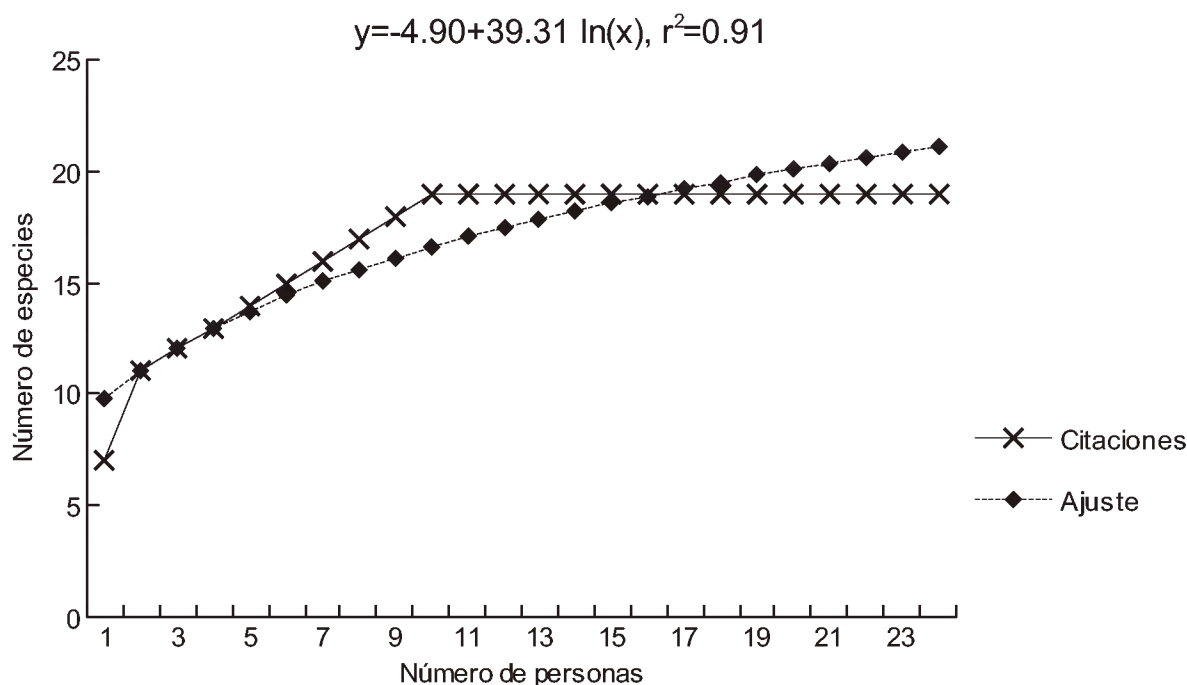


Fig. 7. Curva de acumulación de las especies empleadas en el tratamiento de afecciones respiratorias.

(FL = 50) (para la gripe), las reconocieron al menos nueve informantes (Cuadro 5). Parecería que existe en la comunidad una persona experta en el saber curativo de las plantas y muchas otras que solamente emplean las más usadas; sin embargo, el conocimiento tradicional no se concentra en un solo informante sino en cuatro. Se asume que el alto valor del nivel de fidelidad (FL) de *G. canescens* y *E. globulus* puede estar estrechamente ligado a la accesibilidad y disponibilidad de dichas especies así como al hecho de ser empleadas para el tratamiento de dos o tres afecciones respiratorias. Andrade-Cetto (2009) señala que *Matricaria recutita* y *Eucalyptus*

Cuadro 5. Principales usos de las plantas y datos numéricos relativos a su conocimiento.

Especie	Número de informantes que reportan el uso de la especie	Número de afecciones tratadas por especie	Uso primario	Número de informantes que reportan el uso primario	Nivel de fidelidad
<i>Gnaphalium canescens</i>	11	2	tos	9	82
<i>Eucalyptus globulus</i>	10	3	tos	9	80
<i>Matricaria recutita</i>	9	3	gripe	4	50

*globulus*, además de ser ampliamente utilizadas, cuentan con una gran cantidad de estudios sobre su actividad farmacológica.

Las diez especies restantes fueron citadas únicamente por un informante y 8 de esas 10 especies son empleadas para el tratamiento de una sola afección. Las especies *Calendula* y *Pelargonium* se emplean para el tratamiento de dos afecciones. Esto concuerda con lo indicado por Teklehaymanot (2009), quien además menciona que existen plantas reportadas en otros estudios para el tratamiento de más de un tipo de enfermedad. Por ejemplo *Plantago australis* es señalada por Gheno-Heredia et al. (2011) para la disentería, infecciones en la piel, atención en el parto y del recién nacido y mal de orín.

De acuerdo con Pfeiffer y Butz (2005), el conocimiento etnobotánico y su práctica dentro de cualquier cultura varían en función de su origen geográfico, etnia, religión, edad y género. En el trabajo de Navarro y Avendaño (2002) se enfatiza que las mujeres, en especial las de edad avanzada, son las poseedoras del conocimiento sobre las propiedades y usos de las plantas que les transmitieron sus antepasados. En la zona de estudio las personas de 40-59 y de 60-79 años reconocen un mayor porcentaje de especies (47.4% y 31.5% respectivamente). Esto coincide con lo encontrado en el trabajo de Gheno-Heredia et al. (2011) donde las informantes mayores de 40 años son las que tienen y resguardan el conocimiento herbolario dentro del grupo de estudio.

Las mujeres jóvenes mostraron poco interés en el conocimiento de plantas para el tratamiento de afecciones respiratorias y referían a sus madres, suegras y abuelas como las mayores poseedoras y principales transmisoras de dicho saber. Un claro ejemplo de ello es el consumo de analgésicos que se comercializan en las tiendas locales y la accesibilidad a servicios de salud dentro y fuera de la comunidad, que promueven la prevención de enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio y su atención oportuna.

Se concluye que el conocimiento sobre el uso de plantas empleadas para el tratamiento de afecciones respiratorias en la comunidad de Loma Alta dentro del Nevado de Toluca sigue vigente entre las personas de 40-79 años. Sin embargo, la utilización de plantas combinadas con productos farmacéuticos afecta el conocimiento de las propiedades medicinales de la flora local y su uso para el tratamiento de afecciones respiratorias. En este contexto se resalta la trascendencia del desarrollo de futuros estudios científicos y programas gubernamentales, así como estrategias de participación ciudadana a nivel local que permitan revalorar el conocimiento sobre la flora medicinal, fomentar entre los habitantes locales la apropiación de sus recursos florísticos y prácticas de conservación para las especies silvestres en su hábitat natural, y determinar en qué medida la existencia de un centro de salud en la comunidad influye en el conocimiento de dichas propiedades medicinales.

### AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca de posgrado y al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por el apoyo económico para la obtención del grado de la Mtra. Alma Inés Sotero García. Al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) por el financiamiento del Proyecto Red Ibero-Latinoamericana para el Aprovechamiento y Conservación de Recursos Bióticos (RILACREB) intitulado “Aprovechamiento y protección del conocimiento etnobotánico tradicional y de la agrobiodiversidad: estudios de caso “zona centro del estado de Veracruz” y “Parque Nacional Nevado de Toluca”. A la Universidad Autónoma del Estado de México y a la Universidad Veracruzana. A los líderes y residentes de la comunidad de Loma Alta, especialmente a las señoras María Félix Albarrán y Gabina Álvarez por su apoyo y hospitalidad.

### LITERATURA CITADA

- Abasolo, V. 2006. Raíces, un pueblo con historia en la alta montaña en el Estado de México. *Perspectivas Latinoamericanas* 33: 229-250.
- Andrade-Cetto, A. 2009. Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México. *J. Ethnopharmacol.* 122: 163-171.
- Ankli, A., O. Sticher y M. Heinrich. 1999. Yucatec Maya medicinal plants versus non medicinal plants: indigenous characterization and selection. *Hum. Ecol.* 27(5): 557-579.

- Balick, M. y H. O'Brien. 2004. Ethnobotanical and floristic research in Belize: accomplishments, challenges and lessons learned. *Ethnobot. Res. App.* 2: 77-88.
- Begossi, A., N. Hanazaki y J. Tamashiro. 2002. Medicinal plants in the Atlantic forest (Brazil): knowledge, use, and conservation. *Hum. Ecol.* 30: 281-299.
- Byg, A. y H. Balslev. 2001. Diversity and use of palms in Zahamena, Eastern Madagascar. *Biodivers. Conserv.* 10: 951-970.
- Canales, M., T. Hernández, J. Caballero, A. Romo de Vivar, G. Ávila, A. Durán y R. Lira. 2005. Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlán, Puebla, México. *J. Ethnopharmacol.* 97: 429-439.
- Canales, M., T. Hernández, J. Caballero, A. Romo de Vivar, A. Durán y R. Lira. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales de San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Bot. Mex.* 75: 21-43.
- Castillo, E. e I. Martínez-Solís. 2007. Manual de fitoterapia. Elsevier. Barcelona, España. 118 pp.
- CONABIO. 2004. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. México, Distrito Federal. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>. Consultado en noviembre de 2011.
- Franco, S. y C. Burrola. 2010. Los hongos comestibles del Nevado de Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 147 pp.
- Franco, S. y G. Nava. 2010. El Parque Nacional Nevado de Toluca. In: Franco, S. y C. Burrola. (eds.). Los hongos comestibles del Nevado de Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. pp. 11-17.
- Friedman, J., Z. Waniv, A. Dafni y D. Palewich. 1986. A preliminary classification of healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *J. Ethnopharmacol.* 16: 275-287.
- Gheno-Heredia, Y. A., G. Nava-Bernal, A. R. Martínez-Campos y E. Sánchez-Vera. 2011. Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotánica* 31: 199-251.
- Gomez-Beloz, A. 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: the case for questionnaires in ethnobotany. *Econ. Bot.* 56: 231-241.
- Henríquez, P. 2001. Estudios de la agrobiodiversidad en Mesoamérica (aspectos metodológicos). Red Mesoamericana de Recursos Filogenéticos-REMERFI. San Salvador, El Salvador. 57 pp.
- Hurtado, N. E., C. Rodríguez y A. Aguilar. 2006. Estudio cualitativo y cuantitativo de la flora medicinal del municipio de Copándaro de Galeana, Michoacán, México. *Polibotánica* 22: 21-50.
- INEGI. 2010. Censo nacional de población y vivienda. Instituto Nacional de Geografía e Informática. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=27302&s=est>. Consultado en noviembre de 2011.



- Instituto de Salud del Estado de México. 2011. Reporte de morbilidad por unidad primer nivel de enero a diciembre Loma Alta, Estado de México (2007-2011). Instituto de Salud del Estado de México. Toluca, México. 16 pp.
- La Torre-Cuadros, M. A. y G. A. Islebe. 2003. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodivers. Conserv.* 12: 2455-2476.
- Magaña, M. A., L. M. Gama y R. Mariaca. 2010. El uso de las plantas medicinales en las comunidades Mayachontales de Nacajuca, Tabasco, México. *Polibotánica* 29: 213-262.
- Matías, L. G. 2008. Aplicación de la metodología para obtener mapas de riesgo por bajas temperaturas y nevadas en la comunidad de Raíces (Fenómenos hidrometeorológicos), Estado de México. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, D.F., México. 62 pp.
- Municipio de Zinacantepec. 2003. Plan municipal de desarrollo urbano de Zinacantepec, México. Gobierno del Estado de México. Zinacantepec, México. 245 pp.
- Navarro, L. C. y S. Avendaño. 2002. Flora útil del municipio de Astacinga, Veracruz, México. *Polibotánica* 14: 67-84.
- Pfeiffer, J. M. y R. J. Butz. 2005. Assessing cultural and ecological variation in ethnobiological research: the importance of gender. *J. Ethnobiol.* 25: 240-278.
- Phillips, O. y A. H. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypothesis tested with a new quantitative technique. *Econ. Bot.* 47(1): 15-32.
- Rossato, S. C., H. de F. Leitao-Filho y A. Begossi. 1999. Ethnobotany of Caicarás of the Atlantic Forest Coast (Brazil). *Econ. Bot.* 53(4): 387-395.
- Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. *Ciencia (México)* 27: 123-132.
- Sánchez-González, A., D. Granados-Sánchez y R. Simón-Nabor. 2008. Uso medicinal de las plantas por los Otomíes del municipio de Nicolás Flores, Hidalgo, México. *Rev. Chapingo Ser. Horticultura* 14(3): 271-279.
- Teklehaymanot, T. 2009. Ethnobotanical study of knowledge and medicinal plants use by the people in Dek Island in Ethiopia. *J. Ethnopharmacol.* 124: 69-78.
- Trotter, R. y M. Logan. 1986. Informant consensus: a new approach for identifying potentially effective medicinal plants. In: Etkin, N. L. (ed.). *Plants in indigenous medicine and diet: Bio behavioral approaches*. Redgrave Publishers. Bedford Hills, USA. pp. 91-112.
- Waizel B.J. y H.S. Waizel. 2005. Algunas plantas utilizadas popularmente en el tratamiento de enfermedades respiratorias. Parte I. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana* 50(4): 76-87.
- Waizel, H. S. y B. J. Waizel. 2009. Algunas plantas utilizadas en México para el tratamiento del asma. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana* 54(4): 145-171.
- Young, C. A. 2005. A quantitative and comprehensive assessment of Belizean Creole ethnobotany: implications for forest conservation. Doctoral Dissertation. Paper AAI3187768. Disponible en: <http://digitalcommons.uconn.edu/dissertations/AAI3187768>.

Zent, S. 2001. Acculturation and ethnobotanical knowledge loss among the Piara of Venezuela: demonstration of a quantitative method for the empirical study of TEK change. In: Maffi, L. (ed.). *Biocultural diversity: linking language, knowledge, and the environment*. Smithsonian Institution. Washington, DC., USA. pp. 190-211.

Recibido en octubre de 2013.

Reactivado en junio de 2015.

Aceptado en agosto de 2015.